

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010866323 **Image available**

WPI Acc No: 1996-363274/199637

XRPX Acc No: N96-306232

Solenoid fuel injector for IC engine - has shaped valve element and mounting connected with snap fastening to solenoid drive

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC)

Inventor: NGUYEN-SCHAEFER T; TAUBITZ B

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19503224	A1	19960808	DE 1003224	A	19950202	199637 B

Priority Applications (No Type Date): DE 1003224 A 19950202

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19503224	A1	8	F02M-061/18		

Abstract (Basic): DE 19503224 A

The valve element (26) is mounted at the bottom of a connecting element (24) which is itself fitted to the bottom of the solenoid drive (15). The connections are simple snap fittings, either through the elasticity of the materials, or through the interlocking grips of the couplings. The valve element is a ball bearing or has a shaped sealing head.

The valve element is held in an elastic grip and can be made from a variety of materials. The connecting element can be a lightweight material, e.g. plastic enabling the injector to have a fast response to changes in operation. Another variation has the connecting element moulded onto the sealing element.

ADVANTAGE - Simple cost effective construction which requires no welding or brazing to assemble the injector.

Dwg.1/5

Title Terms: SOLENOID; FUEL; INJECTOR; IC; ENGINE; SHAPE; VALVE; ELEMENT; MOUNT; CONNECT; SNAP; FASTEN; SOLENOID; DRIVE

Derwent Class: Q53; V02; X22

International Patent Class (Main): F02M-061/18

International Patent Class (Additional): F02M-061/16

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): V02-E02A1; X22-A02A

?



⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 03 224 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
F02 M 61/18
F02 M 61/18

⑳ Aktenzeichen: 195 03 224.1
㉑ Anmeldetag: 2. 2. 95
㉒ Offenlegungstag: 8. 8. 98

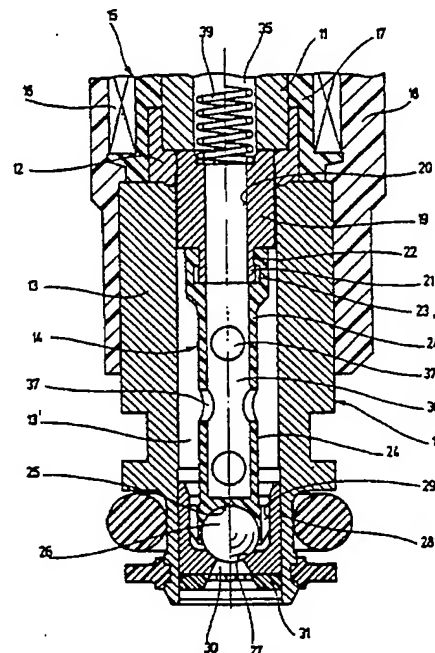
DE 195 03 224 A 1

㉓ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

㉔ Erfinder:
Taubitz, Bernd, 71701 Schwieberdingen, DE;
Nguyen-Schaefer, Thanh-Hung, Dipl.-Ing. Dr., 71679
Asperg, DE

⑤④ Elektromagnetisch betätigbares Einspritzventil für Kraftstoffeinspritzanlagen von Verbrennungsmotoren

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektromagnetisch betätigbares Einspritzventil für Kraftstoffeinspritzanlagen von Verbrennungsmotoren, mit einem mit einem Ventilsitz (27) zusammenwirkenden Schließkörper (26), der an einem Schließkörperträger (24) angebracht ist, und mit einer Betätigungsverrichtung (15), die ein mit einem vom Anbringungs- bereich des Schließkörpers (26) abgewandten Bereich des Schließkörperträgers (24) verbundenes Kopplungselement (19) beaufschlagt, um eine Öffnungs- und Schließbewegung des Schließkörpers (26) in einen Durchströmungs- bereich (35, 20, 36, 13', 34) in einem Ventilgehäuse (10) zu bewirken. Um die Herstellung des Ventils zu vereinfachen, ist vorgesehen, daß der Schließkörper (26) am vorzugsweise aus Kunststoff gebildeten Schließkörperträger (24) mittels einer Schnappverbindung gehalten ist.



DE 195 03 224 A 1

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisch betätigbares Einspritzventil für Kraftstoffeinspritzanlagen von Verbrennungsmotoren, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein bekanntes elektromagnetisch betätigbares Ventil dieser Art (DE 40 08 675 A1) besitzt eine in einem Durchströmungsbereich eines Ventilgehäuses angeordnete Ventilnadel, die von einem Elektromagneten zum Öffnen und Schließen des in ihrer Längsrichtung verschiebbar ist. Die Ventilnadel umfaßt ein Verbindungsrohr, an das an einem Ende eine als Schließkörper dienende Ventilkugel angeschweißt ist und das an seinem anderen Ende mit einem Magnetanker verschweißt ist. Die Ventilkugel wirkt mit einem an einer Buchse ausgebildeten Ventilsitz zusammen, um je nach Stellung der Ventilnadel einen Durchströmungsweg des Ventils definiert freizugeben oder zu verschließen.

Bei einem anderen bekannten elektromagnetisch betätigbaren Einspritzventil (WO 94/05907) umfaßt eine im Durchströmungsbereich angeordnete Ventilnadel ebenfalls eine mit einem Ventilsitz zusammenwirkende Ventilkugel, ein Verbindungsrohr und einen Magnetanker. Die einzelnen, aus Metall bestehenden Teile der Ventilnadel sind dabei ebenfalls miteinander verschweißt.

Die von einer Feder in ihre Schließstellung vorgespannte Ventilnadel ist dabei mit der Ventilkugel in einer Ausnehmung eines Ventilsitzkörpers geführt. Um eine Umströmung der Kugel im Führungsbereich zu erhalten, ist bei diesem bekannten Einspritzventil zumindest eine in Bewegungsrichtung der Ventilnadel verlaufende Rille in der die Ventilnadel führenden Innenwand der Ausnehmung vorgesehen.

Ferner ist es bekannt, kugelförmige Schließkörper bei derartigen Einspritzventilen mit abgeflachten Flächen auszubilden, um die Umströmung der Ventilkugel und damit den Durchfluß eines Mediums durch das Einspritzventil zu ermöglichen.

Bei derartigen Einspritzventilen ist es relativ aufwendig, die aus drei Teilen aufgebaute Ventilnadel herzustellen.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß sie einfacher und preiswerter hergestellt werden kann. Dies wird dadurch erreicht, daß der Schließkörper mittels einer Schnappverbindung am Schließkörperträger gehalten ist, wodurch sich der Aufwand für die Befestigung des Schließkörpers wesentlich reduzieren läßt. Auf ein aufwendiges Fügeverfahren, wie z. B. Schweißen, Löten oder Kleben, zur Befestigung des Schließkörpers am Schließkörperträger kann vollständig verzichtet werden.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der Werkstoff für den Schließkörper frei gewählt werden kann, so daß je nach den Anforderungen an das Einspritzventil, eine Dämpfung beim Schließen des Ventils und/oder eine Verringerung des Verschleißes erreichbar ist. Dabei ist es besonders vorteilhaft, daß auch nicht schweißbare Materialien, zum Beispiel Aluminiumoxid, für den Schließkörper verwendet werden können.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Vorrichtung möglich.

Außerdem bewirkt die Verwendung von Kunststoff für den Schließkörperträger eine Gewichtsreduzierung der Ventilnadel, die für ein sehr schnelles Betätigen des Ventils vorteilhaft ist, da die beim Öffnen und Schließen zu bewegend Massen dadurch verringert sind.

Eine weitere vorteilhafte Vereinfachung der Herstellung des Einspritzventils ergibt sich durch das Anspritzen des Schließkörperträgers an das Kopplungselement.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Einspritzventil,

Fig. 2 einen vergrößerten Schnitt durch den in Fig. 1 unteren Teil des erfindungsgemäßen Einspritzventils,

Fig. 3 einen Schnitt im wesentlichen nach Linie III-III in Fig. 2,

Fig. 4 eine Darstellung ähnlich Fig. 3 eines anderen Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung und

Fig. 5 eine Darstellung ähnlich Fig. 1 eines weiteren erfindungsgemäßen Einspritzventils.

In den verschiedenen Figuren der Zeichnung sind einander entsprechende Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das erfindungsgemäße Einspritzventil nach Fig. 1, das beispielsweise ein Kraftstoffeinspritzventil ist, weist ein im wesentlichen hohlzylindrisches Ventilgehäuse 10 auf, das einen Anschlußstutzen 11, ein Zwischenstück 12 und einen Ventilsitzträger 13 umfaßt und in seinem Innern einen Durchströmungsbereich für ein Medium, z. B. unter Druck stehenden Kraftstoff festlegt. Auf dem Ventilgehäuse 10 ist als Betätigungsvorrichtung für eine im Durchströmungsbereich angeordnete Ventilnadel 14 ein Elektromagnet 15 u. a. mit einer Magnetspule 16 und einem Spulenkörper 17 angeordnet. Das Ventilgehäuse 10 und der darauf angeordnete Elektromagnet 15 sind von einer Kunststoffummantelung 18 umgeben.

Die Ventilnadel 14, die in einer im Ventilsitzträger 13 vorgesehenen, den Durchströmungsbereich in diesem bestimmenden axialen Durchgangsbohrung 13' angeordnet ist, umfaßt als Kopplungselement für den Elektromagneten 15 einen Magnetanker 19 mit einer axialen Durchgangsbohrung 20 und mit einem axialen Flansch 21, der eine am Außenumfang umlaufende, eingestochene Nut 22 und eine Verzahnung 23 trägt. An dem Magnetanker 19 ist als Schließkörperträger eine Ventilnadelhülse 24 z. B. aus Kunststoff, insbesondere aus einem Kunststoff mit geringer Wärmeausdehnung, angespritzt, die an ihrem vom Magnetanker 19 abgewandten Ende eine vorzugsweise kalottenförmige Ausnehmung 25 aufweist, in die eine als Schließkörper vorgesehene Ventilkugel 26 erfindungsgemäß eingeschnappt oder eingeklippt ist. Als Materialien für die Ventilnadelhülse 24 eignen sich auch metallische Werkstoffe, z. B. Aluminiumlegierungen.

Die Befestigung der Ventilnadelhülse 24 am Magnetanker 19 kann auch in anderer geeigneter Weise vorge-



nommen werden. Insbesondere kann zum Anspritzen der Ventilnadelhülse 24 der axiale Flansch 21 in anderer Weise für eine axial- und drehfeste Verbindung mit der Ventilnadelhülse 24 ausgebildet oder durch andere Halteelemente ersetzt sein.

Obwohl als Schließkörper eine Ventilkugel 26 bevorzugt ist, können auch andere Schließkörperformen, wie z. B. Kegel, verwendet werden.

Aufgrund der Verbindungstechnik des Einschnappens oder Einklipsens können für den Schließkörper die verschiedensten Materialien zum Einsatz kommen. Der Schließkörper, insbesondere die Ventilkugel 26 kann somit aus einem den jeweiligen Erfordernissen entsprechenden, geeigneten Material, z. B. Stahl oder Keramik aber auch aus Kunststoff hergestellt sein.

Die Ventilnadel 14 ist mit ihrem die Ventilkugel 26 tragenden Abschnitt in einer im wesentlichen zylindrischen Ausnehmung 29 in einem Ventilsitzkörper 28 aufgenommen, die in ihrem Bodenbereich eine von einem Ventilsitz 27, der mit der Ventilkugel 26 zusammenwirkt, umgebene Ventilöffnung 30 aufweist. Der Ventilsitzkörper 28 ist in dem Ventilsitzträger 13 befestigt, wobei stromabwärts der Ventilöffnung ein beispielsweise aus Kunststoff gefertigtes Zerstäubergitter 31 angeordnet ist.

Der Anbringungsbereich für die Ventilkugel 26 an der Ventilnadelhülse 24 wird im folgenden mit Bezug auf Fig. 2 und 3 näher erläutert.

Wie besonders deutlich in Fig. 2 zu erkennen ist, weist die kalottenförmige Ausnehmung 25 der Ventilnadelhülse 24 einen Durchmesser auf, der dem Durchmesser der Ventilkugel 26 entspricht. Der Öffnungsdurchmesser 32 der Ausnehmung 25, der kleiner als der Ventilkugeldurchmesser ist, liegt dabei unterhalb des Aquators der Ventilkugel 26. Zum Einsetzen der Ventilkugel 26 in die Ausnehmung 25 wird sie durch deren Öffnung hindurch gedrückt, wobei sich das die Ausnehmung 25 in ihrem Öffnungsbereich umgebende Material der Ventilnadelhülse 24 elastisch aufweitert, um anschließend die eingesetzte Ventilkugel 26 eng zu umschließen. Somit läßt sich die Ventilkugel 26 also einfach nach Art einer Rastverbindung einklipsen oder einschnappen. Die Ventilkugel 26 ist nach dem Einklipsen oder Einschnappen formschlüssig und spiel frei in der Ausnehmung 25 gehalten, so daß sie einer Ventilnadelbewegung unmittelbar folgt.

Um das Einsetzen der Ventilkugel 26 in die Ausnehmung 25 zu erleichtern, können ein oder mehrere in Längsrichtung der Ventilnadelhülse 24 verlaufende Schlitz (nicht dargestellt) im Anbringungsbereich der Ventilkugel 26 in der Ventilnadelhülse 24 vorgesehen sein, so daß die Ventilkugel 26 federelastisch umgreifende Haltebacken gebildet sind.

Am Außenumfang der Ventilnadelhülse 24 sind im Anbringungsbereich der Ventilkugel 26 mehrere Längsstege 33 vorgesehen, die von der Ventilnadelhülse 24 radial nach außen abstehen und die leichtgängig in der zylindrischen Ausnehmung 29 des Ventilsitzkörpers 28 geführt sind. Auf diese Weise werden in Längsrichtung der Ventilnadelhülse 24 verlaufende Strömungskanäle 34 gebildet. Die Fig. 3 verdeutlicht als Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2 die Ausbildung der Längsstege, die beispielsweise im Abstand von 90° zueinander am Umfang der Ventilnadelhülse 24 ausgeführt sind.

Wie in Fig. 4 gezeigt, können die Längsstege 33 schräg zur Richtung der Öffnungs- und Schließbewegung der Ventilnadel 14 angeordnet sein, so daß sie im Anbringungsbereich der Ventilkugel 26 schraubenli-

nienförmig außen an der Ventilnadel verlaufen. Hierdurch werden schräge Seitenflächen 41 gebildet, auf die das durch die Strömungskanäle 34 strömende Medium, also zum Beispiel unter Druck stehender Kraftstoff, eine umfangsmäßig gerichtete Kraft ausübt, die die Ventilnadel 14 dreht.

Obwohl in den Ausführungsbeispielen jeweils vier Längsstege 33, 33' dargestellt sind, können auch mehr oder weniger Längsstege vorgesehen sein. Bei den schraubenlinienförmig verlaufenden Längsstegen 33' sind wenigstens zwei und bei den geraden Längsstegen 33 sind zweckmäßigerweise wenigstens drei vorzusehen.

Da die Strömungskanäle 34 für das Medium außerhalb des Ventilkugelquerschnitts liegen, können diese relativ groß ausgelegt werden, so daß sich bei geöffnetem Ventil nur geringe Druckverluste ergeben.

Beim Betrieb eines derartigen Kraftstoffeinspritzventils für Verbrennungsmotoren wird unter Druck stehendes Medium, also unter Einspritzdruck stehender Kraftstoff durch eine zum Durchströmungsbereich gehörende Längsbohrung 35 im Anschlußstutzen 11 und die axiale Durchgangsbohrung 20 im Magnetanker 19 in eine axiale Bohrung 36 der Ventilnadelhülse 14 eingeführt. Aus der axialen Bohrung 36 gelangt der unter Druck stehende Kraftstoff durch Öffnungen 37 in die Durchgangsbohrung 13' des Ventilsitzträgers 13 und von dort weiter durch die Strömungskanäle 34 zum Abdichtbereich zwischen Ventilkugel 26 und Ventilsitz 27.

Zum Einspritzen von Kraftstoff in eine Brennkammer eines Verbrennungsmotors oder in ein Sammelansaugrohr wird der Elektromagnet 15 erregt, so daß die den Magnetanker 19 aufweisende Ventilnadel 14 gegen die Kraft einer Schließfeder 39 in Ventilöffnungsrichtung bewegt wird. Hierbei hebt die Ventilkugel 26 vom Ventilsitz 27 ab, so daß sich ein Zumeßspalt 40 (Fig. 2) bildet, durch den unter Druck stehender Kraftstoff in die Ventilöffnung 30 gelangt, durch die er ausgespritzt und vom Zerstäubergitter 31 zerstäubt wird.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 wird die Ventilnadel 14 und damit die Ventilkugel 26 infolge der auf die schraubenlinienförmigen Längsstege 33' wirkenden, vom durch die Strömungskanäle 34 strömenden Medium hervorgerufenen, umfangsmäßigen Kräfte bei jedem Öffnen des Ventils gedreht, so daß die Ventilkugel 26 im Ventilsitz 27 fortlaufend eingeschliften wird. Hierdurch wird die Abdichtung des geschlossenen Ventils verbessert.

Ein weiterer Vorteil der schraubenlinienförmig verlaufenden Längsstege 33 besteht darin, daß dem durch den Zumeßspalt 40 ausströmenden Medium, also dem Kraftstoff, eine Drallbewegung erteilt wird, die in vorteilhafter Weise eine gute Zerstäubung des Kraftstoffs unterstützt.

Das in Fig. 5 dargestellte erfindungsgemäße Ventil ist bis auf die Ausbildung der Ventilnadel 14' in gleicher Weise aufgebaut wie die anhand der Fig. 1 bis 4 beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung.

Die Ventilnadel 14' weist einen Magnetanker 19 und eine Ventilnadelhülse 24' auf, die wie oben beschrieben am Magnetanker 19 befestigt, vorzugsweise angespritzt ist. An dem dem Ventilsitz 27 zugewandten Ende der Ventilnadelhülse 24 ist ein halbkugelförmiger Schließkörper 26' einstückig mit der Ventilnadelhülse 24' als Kunststoffspritzteil ausgebildet. Hierdurch wird es ermöglicht, neben der Kugelform für den Schließkörper 26' auch andere Abdichtformen in einfacher Weise herzustellen.



Außerdem ist in die Ventalnadelhülse 24' als Feinfilter 42 ein Siebgewebe eingesetzt, das als Längsschlitze ausgebildete Öffnungen 37' abdeckt. Das Siebgewebe des Feinfilters 42 kann beim Spritzen der Ventalnadelhülse 24' zum Beispiel in das Spritzwerkzeug mit eingelegt werden und auf diese Weise in die Ventalnadelhülse integriert werden, wobei es zu deren Stabilität beitragen kann.

Um eine Druckverminderung durch das Feinfilter 42 zu vermeiden, ist die Durchströmungsfläche der Längsschlitze 37' gegenüber den Öffnungen 37 bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 bis 4 entsprechend dem Anteil des Siebgewebes zu vergrößern.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Ventalnadelhülse 24 bzw. 24' aus Kunststoff, insbesondere aus Kunststoff mit geringer Wärmeausdehnung läßt sich die Zumeßfunktion über einen weiten Temperaturbereich innerhalb der zulässigen Toleranzen konstant halten. Der Einsatz einer Schnappverbindung für die Befestigung des Schließkörpers 26 an der Ventalnadelhülse 24 ermöglicht es, auch nicht schweißfähige Materialien, z. B. Keramik, für den Schließkörper einzusetzen.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht somit die Konstruktion einer Vielzahl von Ventilen, die sehr speziell auf die jeweiligen Einsatzanforderungen abgestimmt sind.

Patentansprüche

1. Elektromagnetisch betätigbares Einspritzventil für Kraftstoffeinspritzanlagen von Verbrennungsmotoren, mit einem mit einem Ventilsitz (27) zusammenwirkenden Schließkörper (26), der an einem Schließkörperträger (24) angebracht ist, und mit einer Betätigungsverrichtung (15), die ein mit einem vom Anbringungsbereich des Schließkörpers (26) abgewandten Bereich des Schließkörperträgers (24) verbundenes Kopplungselement (19) beaufschlagt, um eine Öffnungs- und Schließbewegung des Schließkörpers (26) in einen Durchströmungsbereich (35, 20, 36, 13', 34) in einem Ventilgehäuse (10) zu bewirken, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörper (26) am Schließkörperträger (24) mittels einer Schnappverbindung gehalten ist.
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörper (26) formschlüssig am Schließkörperträger (24) gehalten ist.
3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörperträger (24) im Anbringungsbereich des Schließkörpers (26) eine der Form des Schließkörpers (26) entsprechende Ausnehmung (25) aufweist, in die der Schließkörper (26) zur Anbringung am Schließkörperträger (24) einsetzbar ist.
4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörperträger (24) mit dem Schließkörper (26) federelastisch umgreifenden Haltebacken versehen ist.
5. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörper (26) als Ventilkugel (26) ausgebildet ist, die in eine kalottenförmige Ausnehmung (25) im Schließkörperträger (24) eingeschnappt ist, deren Öffnungsdurchmesser (32) unterhalb des Ventilkugeläquators liegt.
6. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörper (26) aus Metall, vorzugsweise aus Stahl, aus Keramik oder

aus Kunststoff gebildet ist.

7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörperträger (24) aus Kunststoff gebildet ist.

8. Ventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Kunststoff für den Schließkörperträger (24, 24') ein Kunststoff mit geringer Wärmeausdehnung verwendet ist.

9. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörperträger (24) im Anbringungsbereich des Schließkörpers (26) mit sich im wesentlichen in Richtung der Öffnungs- und Schließbewegung erstreckenden, vom Schließkörperträger (24) radial nach außen abstehenden Stegen (33, 33') versehen ist, zwischen denen Strömungskanäle (34) gebildet sind und die an einem Innenwandbereich einer zylindrischen Ausnehmung (29) in einem den Ventilsitz (27) aufweisenden Ventilsitzkörper (28) geführt sind.

10. Ventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zylindrische Ausnehmung (29) im Ventilsitzkörper (28) einen kreisförmigen Querschnitt aufweist und daß die Stege (33') zur Führung des Schließkörperträgers (24) schraubenlinienförmig gegen die Richtung der Öffnungs- und Schließbewegung geneigt sind.

11. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörperträger (24) formschlüssig an dem Kopplungselement (19) angebracht, vorzugsweise angespritzt ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen



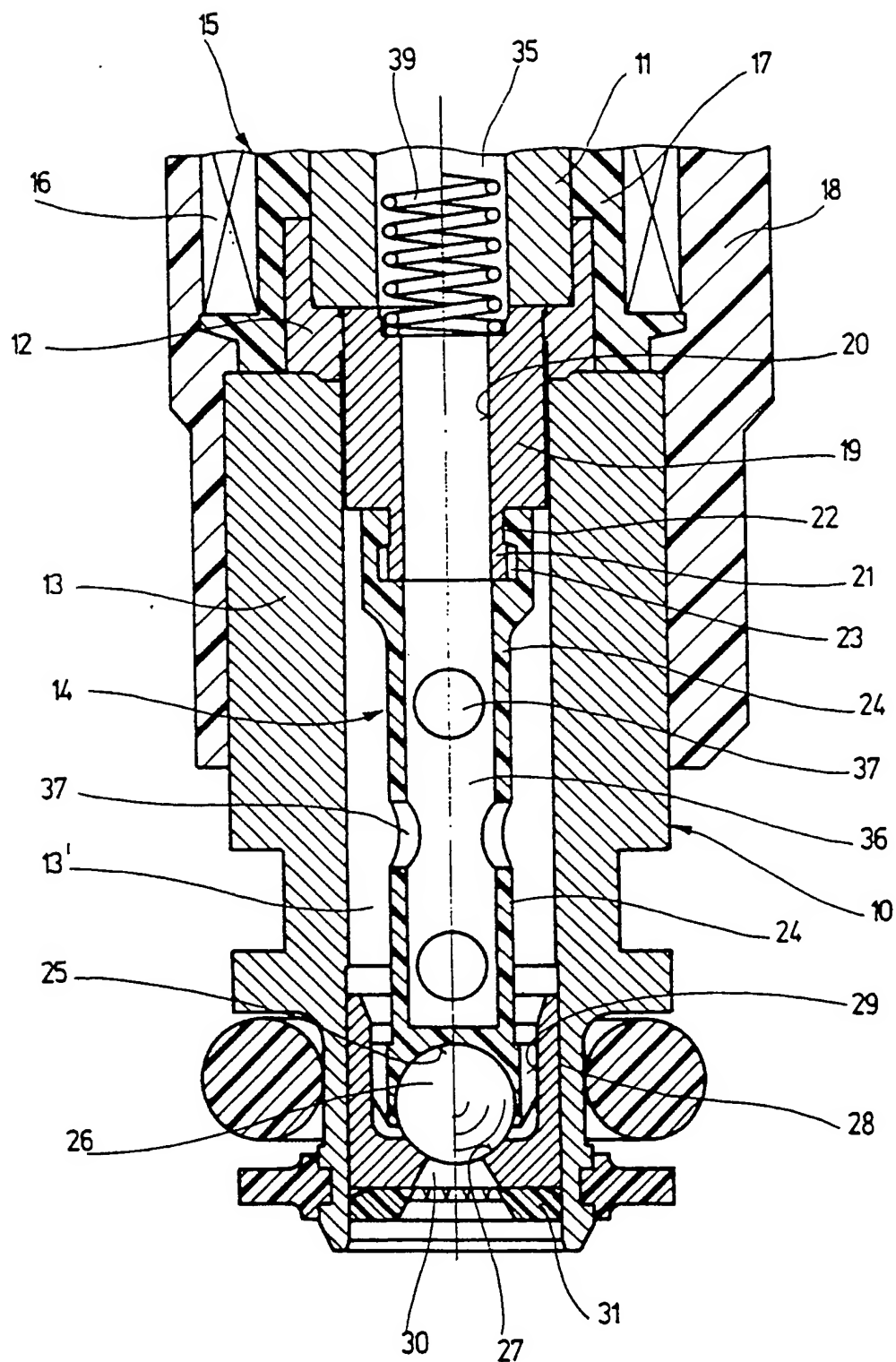
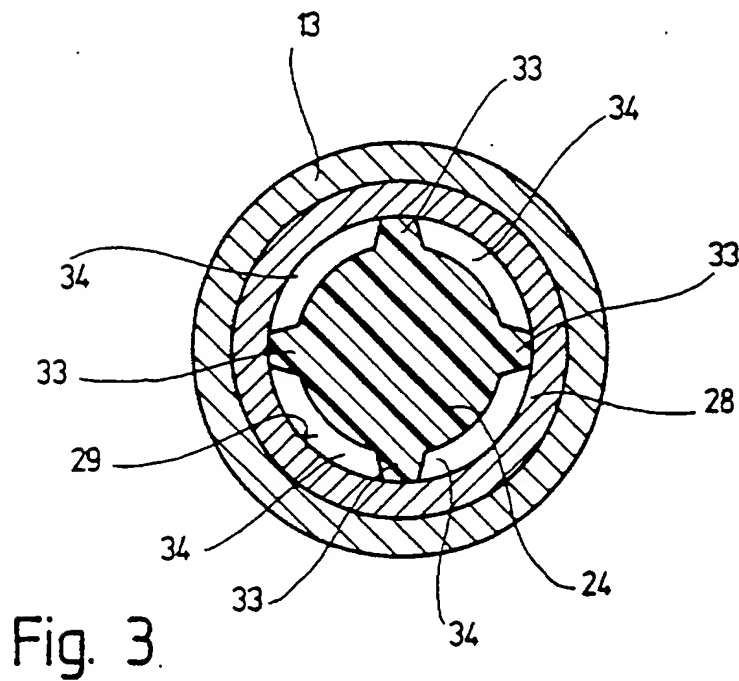
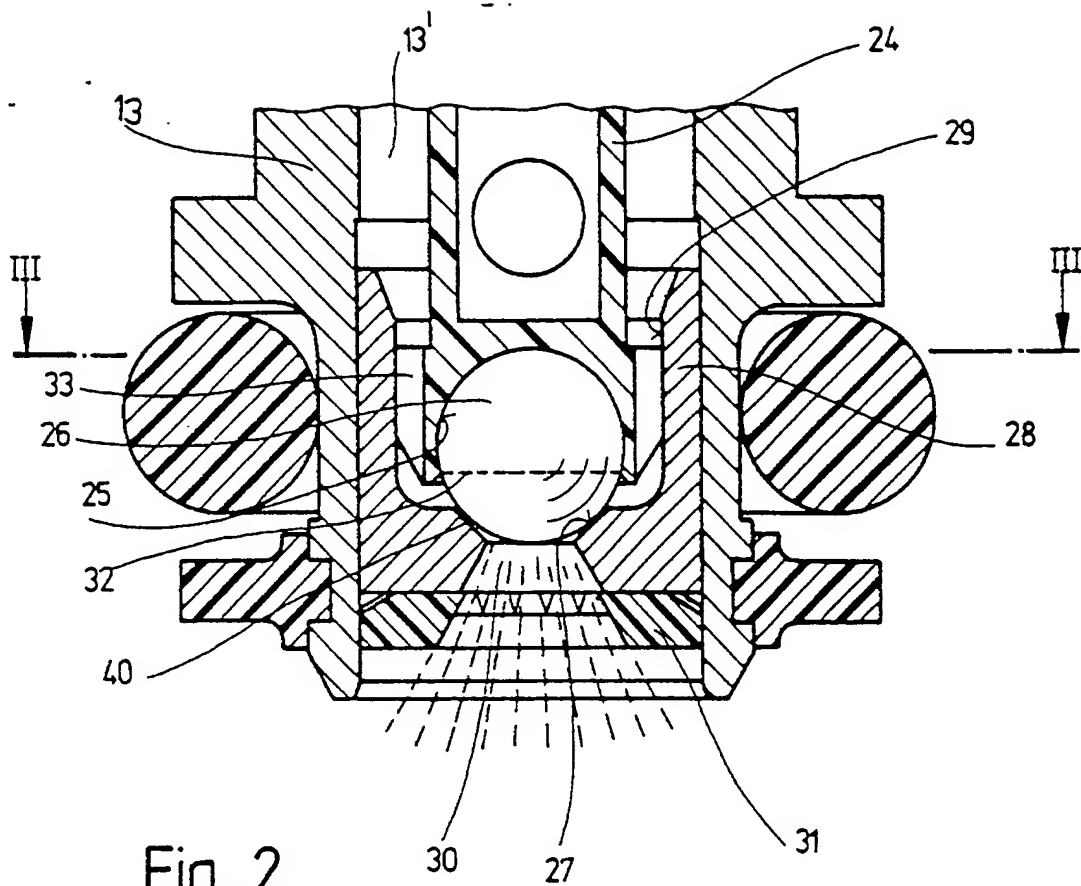


Fig. 1



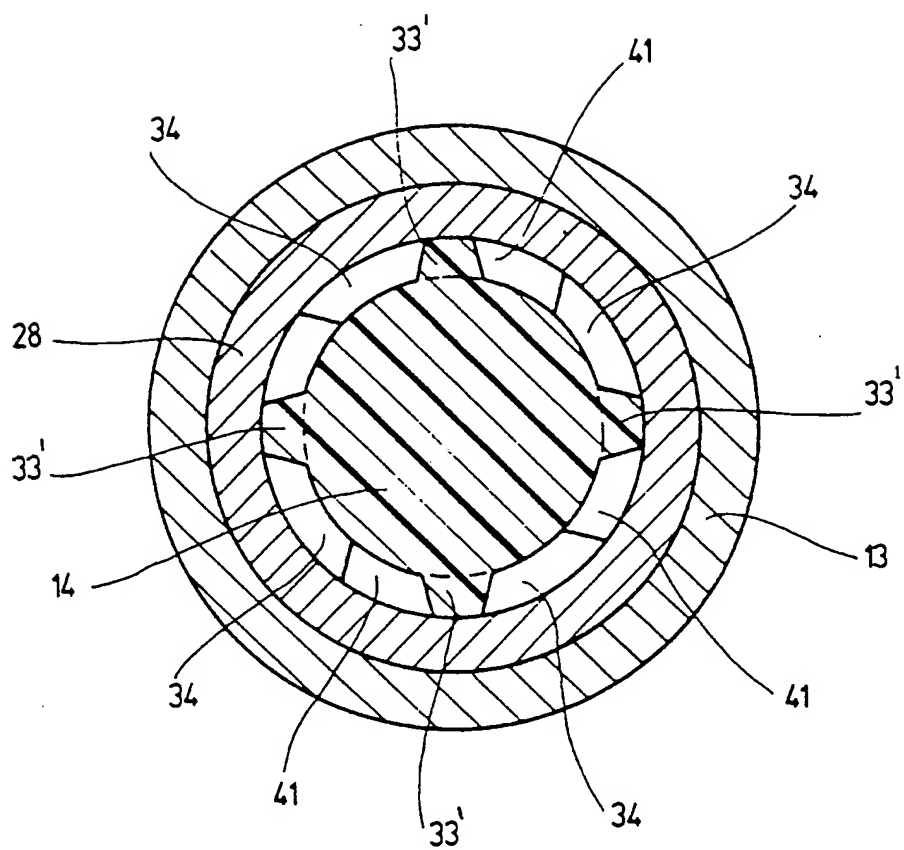


Fig. 4

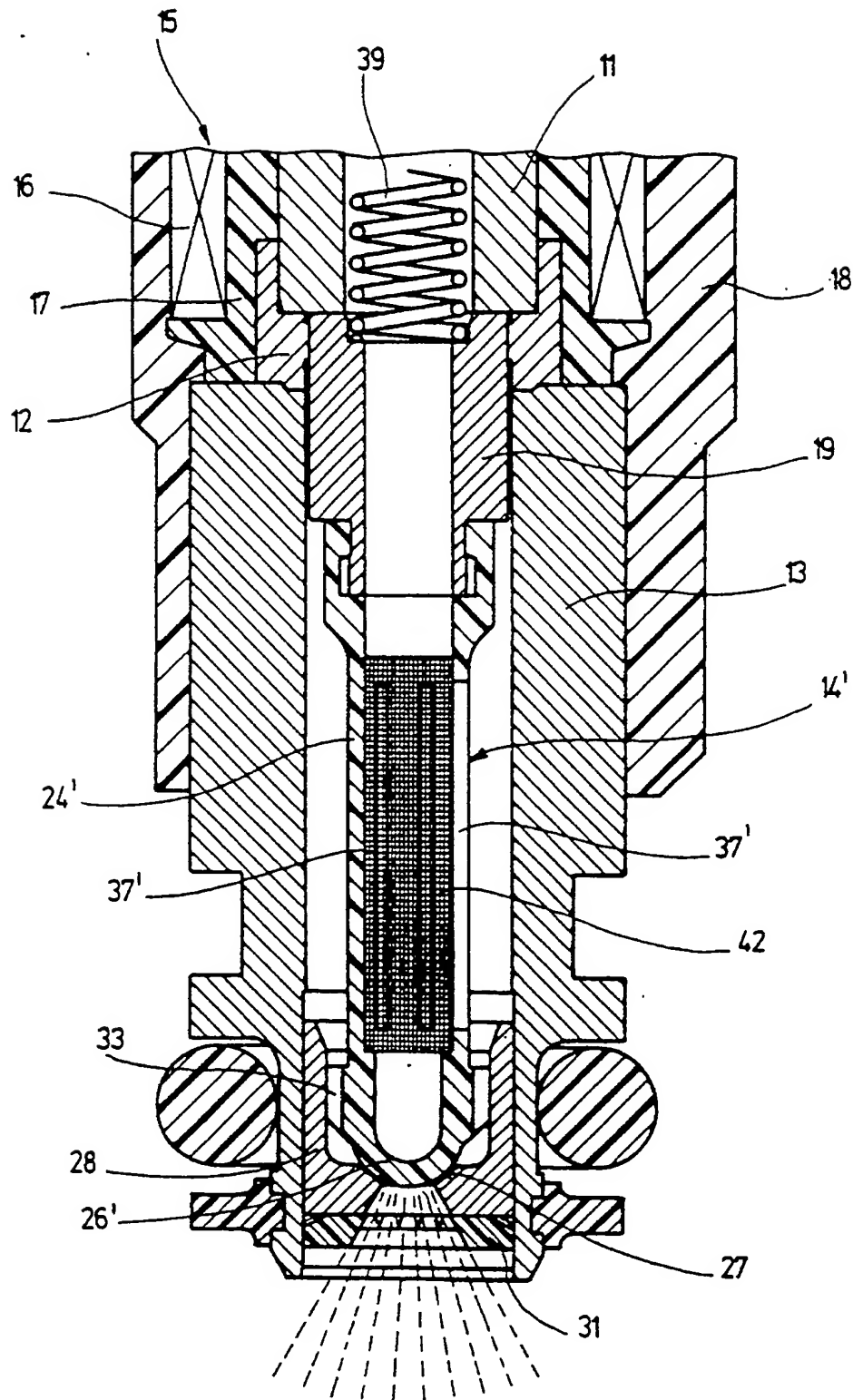


Fig. 5